

SISTEMA DE GESTIÓN DE RADIOACTIVIDAD

GUSTAVO ADOLFO CARDONA CORREA

JOHAN SEBASTIAN COBOS VEGA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

FACULTAD DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, FÍSICA Y

CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

PEREIRA

2019

Agradecimientos

Quiero agradecer en principio a Dios por brindarme salud y fortaleza para salir adelante, así mismo a mi familia por el apoyo y confianza brindado en cada etapa de la vida y en particular en estos años de universidad, a mis hermanos Daniel y Luisa que con consejos lograron llenarme de motivación, a mi padre por el apoyo y a mi madre por su esfuerzo y sacrificio quien siempre tuvo para mí palabras de alientos a pesar de las dificultades, agradezco a docentes y compañeros que hicieron parte de este bonito ciclo y en especial a Robert García, Julián Melchor, ambos excelentes amigos y compañeros de estudio con quienes viví y compartí momentos gratos. Quiero dar un agradecimiento en especial a mi compañero de grado Johan Sebastián Cobos con quien compartí la mayor parte de mi carrera y de quien puedo decir es una excelente persona llena de valores, en lo personal es un gran honor finalizar este proyecto y esta etapa a su lado. También quiero agradecer a todas esas personas que, aunque no fueron nombradas de alguna manera hicieron que este sueño fuera posible, Muchas Gracias y éxitos a Todos. **Gustavo Adolfo Cardona Correa.**

Quiero agradecer en primer lugar a mi familia, los cuales han sido el motor y el soporte en toda mi vida, especialmente en esta etapa universitaria. Una mención muy especial a las personas más importantes en mi vida, mis padres Martha y Albert a quienes les debo todo lo que hoy en día soy y es gracias a ellos y a sus múltiples esfuerzos que hoy en día soy una persona con valores, principios y a portas de culminar mi preparación como profesional, también mi hermano Santiago que me brindó motivación en aras de darle un ejemplo digno y del cual espero muchos éxitos siempre. También a docentes, compañeros y amigos, Robert García, Julián Melchor, Estiven González, con los cuáles compartí gratos momentos en esta etapa universitaria. Agradecer especialmente a mi compañero de carrera y proyecto, Gustavo Cardona, una excelente persona, éxitos para él y para todos. **Johan Sebastián Cobos vega**

Tabla de contenido

Marco Teórico.....	4
Radiactividad	4
Historia.....	4
Unidades de Medida	5
Niveles de radiactividad	5
Tipos de radiactividad	7
Radiactividad natural:	7
Radiactividad artificial:.....	7
Tipos de radiación artificial (Garces, 2018):	8
Marco conceptual	8
Introducción	10
Descripción del problema.....	11
Definición de objetivos	12
Alcance.....	13
Metodología	14
Levantamiento de requerimientos	15
Historias de Usuario	15
Diseño del sistema.....	17
Vista de escenarios (casos de uso)	17
Vista de procesos (Diagramas de secuencia)	30
Vista lógica (Diagrama de clases).....	39
Vista de desarrollo (diagrama de componentes).....	39
Vista física (diagrama de despliegue)	41
Plataforma de desarrollo.....	42
Introducción a .net(c#).....	42
Características.....	42
Mockups del desarrollo	44
Información de la empresa	48
Conclusiones	49
Lista de referencias.....	50

Marco Teórico

Radiactividad

Historia

La radioactividad tiene su origen en el siglo XIX (Canaria, 2017), específicamente en 1896 cuando el físico Henri Becquerel la descubre por casualidad, en ese momento él se encontraba realizando estudios sobre fenómenos de la fosforescencia y la fluorescencia con un mineral que contenía uranio, el cristal de Pechblenda.

En ese momento y de forma casual descubrió que la placa fotográfica con la que trabajaba estaba afectada aun sin recibir contacto directo con el sol, fue Ali cuando se dio cuenta de la radiación.

Aunque esta persona fue la pionera, sería la física y química María Curie la que establecería el término de radioactividad. Sin embargo, a partir de allí muchas otras personas han comenzado a profundizar sobre el tema para sus objetivos personales.

Definición

La radioactividad es un fenómeno que se presenta eventualmente en núcleos de átomos inestables, en este proceso se degradan y se convierten a otro estable. El ritmo de emisión y el tipo y energía de las radiaciones emitidas son característicos de cada elemento radiactivo.

Las radiaciones ionizantes generadas en la desintegración radiactiva pueden ser de tres tipos:

- alfa, es un flujo de partículas positivas constituido por dos protones y dos neutrones.
- beta, es un flujo de electrones producido por la desintegración de neutrones en los núcleos radiactivos.
- gamma, es un flujo de ondas electromagnéticas de alta energía si proviene de la reestructuración del núcleo o de mucha energía si proviene de la reestructuración de capas profundas del átomo (rayos X).

El impacto de la radiación alfa en la materia se da a una pequeña escala, permitiendo esto que sea controlada por una hoja de papel. La radiación beta es más impactante, generando esto la necesidad de unos milímetros de espesor de aluminio o metacrilato. En cambio, la radiación gamma es muy impactante por lo que se hacen necesarios espesores importantes de plomo u hormigón para absorberla.

Unidades de Medida

Para el sistema internacional de unidades (Boix, 2011), la actividad radioactiva se debe medir en Becquerel (Bq), esto equivale a una desintegración nuclear por segundo. También se puede encontrar la medición de la actividad radioactiva (Canaria, 2017) en Curie (Ci), nombrada así en homenaje a Pierre y María Curie, esta representa 3.7×10^{10} desintegraciones nucleares por segundo; Como el Curie representaba una cantidad muy grande desde el punto de vista biológico por tanto surgieron unas unidades desglosadas de esta pero mucho más pequeñas: Milicurio, microcurio, nanocurio, picocurio, sin embargo, el Becquerel en la actualidad es la unidad de medida más usada reemplazando casi en su totalidad el Curie y sus derivaciones.

Niveles de radiactividad

Las personas en la cotidianidad por lo general se encuentran expuestas a diferentes fuentes de radiación en muy pequeñas dosis, las radiografías en cuestión generan ciertos niveles de radiación, pero son demasiados bajos como para causar efectos patológicos, para que un ser humano contraiga alguna anomalía patológica esto dependerá fundamentalmente del tiempo de exposición de la persona a los materiales radiactivos en cuestión.

Existe unos niveles de radiactividad que el cuerpo humano puede llegar a soportar, a partir de un punto, estos niveles deben ser tratados de manera especial, si dado el caso los niveles de radiación son muy altos, puede causar la muerte en cuestión de días.

Para tener una idea sobre los niveles de radiactividad que un ser humano puede soportar,

El doctor especialista Rafael Herranz del Gregorio Marañón indica que "por debajo de los 200 milisievert no se ha demostrado ningún efecto patológico en el ser humano, este a su vez establece una escala que mide la peligrosidad para la salud humana en función de la dosis de sievert absorbida por el organismo: "Entre 1 y 10 sievert se produce un síndrome hematológico; a partir de 10 sievert, los síndromes son de carácter intestinal, y a partir de 20 sievert se produce ya un síndrome neurológico" (Rios, 2011).

Varios especialistas en el tema implementaron una tabla donde se muestra el nivel de radiactividad en distintos escenarios.

listado con niveles de radiación significativos y sus efectos en las personas

(Cooperativa.cl, 2011):

- 0,01 milisieverts: Radiografía dental.
- 0,1 milisieverts: Radiografía de pecho.
- 0,4 milisieverts: Mamografía.
- 1,02 milisieverts: Radiación por hora detectada en Fukushima el 12 de marzo.
- 2 milisieverts: Radiación que recibimos anualmente de forma natural.
- 9 milisieverts: Exposición que una tripulación del vuelo Nueva York-Tokio recibe en un año.
- 10 milisieverts: Tomografía axial computarizada de todo el cuerpo.
- 100 milisieverts: Límite de radiación recomendado cada cinco años para los trabajadores.
- 350 milisieverts: Exposición a partir de la cual fueron recolocados los residentes de Chernobil.

- 400 milisieverts: Radiación máxima que emitió la planta de Fukushima ayer, por hora.
- milisieverts: Una sola dosis podría causar vómitos, mareos, náuseas, pero no la muerte.
- 5.000 milisieverts: Una sola dosis podría matar al 50 por ciento de las personas que se vean expuestas.
- 6.000 milisieverts: Dosis de los trabajadores de Chernobyl que murieron en un mes.
- 10.000 milisieverts: El 100 por ciento de las personas que la reciben muere en semanas.

Tipos de radiactividad

La radiactividad se puede definir en tipos dependiendo de su procedencia, esto hace referencia a que existen tipos radiactivos naturales como también artificiales, unos con intervención del ser humanos y otros netamente procedentes de la naturaleza

Radiactividad natural:

Es denominada así a toda aquella radiactividad existente en la naturaleza sin intervención humana, su descubridor fue el físico Henry Becquerel en 1896, se determinó que este tipo natural puede provenir de dos fuentes distintas:

1. Materiales radiactivos existentes en la Tierra desde su formación, los llamados primigenios.
2. Materiales radiactivos generados por interacción de rayos cósmicos con materiales de la Tierra que originalmente no eran radiactivos, los llamados cosmogénicos.

Radiactividad artificial:

También conocida como radiactividad inducida se genera cuando un material estable se convierte radiactivo por una exposición a cierto nivel de radiación, este tipo de fenómeno fue

descubierto por los esposos Frédéric Joliot-Curie e Irene Joliot-Curie bombardeando núcleos de boro y de aluminio con partículas alfa.

Tipos de radiación artificial (Garces, 2018):

Radiación Alfa: son flujos de partículas cargadas positivamente compuestas por dos neutrones y dos protones (núcleos de Helio). Son desviadas por campos eléctricos y magnéticos, son poco penetrantes, pero muy ionizantes y energéticos.

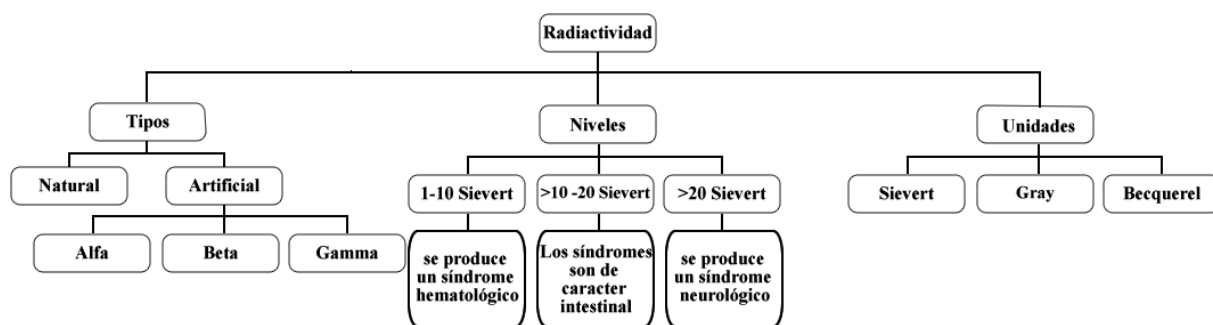
Radiación Beta: Son flujos de electrones negativos o positrones positivos que son resultado de la desintegración de neutrones y protones del núcleo cuando se encuentra excitado. Son desviados por campos magnéticos, es más penetrante pero su poder de ionizar no es tan fuerte como **las partículas alfa**.

Radiación Gamma: Son ondas electromagnéticas, es el tipo más penetrante. Al ser ondas electromagnéticas de onda corta se necesitan capas muy gruesas de plomo u hormigón para detenerlas.

Marco conceptual

Se utiliza en los escritos cuando se desee mostrar una imagen general del proyecto, en la práctica suele emplearse para hacer distinciones conceptuales y organizar ideas que brindaran una explicación mas completa referente al tema tratado.

De manera general, el marco conceptual referente a la radiactividad se desglosa en tres pilares principales que son fuente de estudio al momento de momento de abarcar este tema, estos tres enfoques se basan en su tipo, sus niveles y las unidades de medida que existen para calcular la radiactividad de un ambiente o ser humano.



Introducción

En las empresas existen múltiples procesos fundamentales para su cotidianidad, los cuales son ejecutados normalmente por empleados especializados en procedimientos que tienen como finalidad dar cumplimiento exitoso a los procesos en mención, sin embargo, estos procedimientos pueden tomar un tiempo largo, mediano o corto de desarrollo según la complejidad de los mismos.

La productividad de las empresas actualmente se puede ver muy beneficiada con el uso de tecnologías, específicamente con el desarrollo de sistemas de información que interactúen con estas y faciliten la comprensión y manipulación de los datos que estas retornan; teniendo en cuenta que en muchos casos la información que surge desde un artefacto tecnológico no es clara para cualquiera persona indistintamente de sus conocimientos técnicos.

El PLC (MecaFenix, 2018) es un dispositivo electrónico que permite generar un control sobre procesos electromecánicos, como dispositivo es interesante y de gran ayuda para las empresas que en sus servicios ofertan la automatización de procesos de este tipo, incluso sus propios procesos, desde el dispositivo es posible obtener todo tipo de información acerca de lo automatizado siendo esta importante para la toma de decisiones.

La manipulación de los PLC de manera directa se hace un poco compleja para personas que no estén capacitadas y que no entiendan en toda su magnitud la lógica que estos tienen. Para ello, es sumamente importante y complementario un sistema que realice la lectura de los datos emitidos por el dispositivo y que permita visualizarlos de una manera agradable para cualquier tipo de usuario.

Por lo tanto la mayor necesidad que surge es la lectura fácil de los datos que se obtendrán por medio de un PLC el cual estará instalado en algunos tanques que almacenan orina en distintos hospitales del país.

Descripción del problema

No llevar un control adecuado en cuanto a radiación emitida por los tanques donde se depositan todos los residuos urinarios en un ente medico puede ser la causante de una contaminación radiactiva la cual traería consigo un impacto de escala mayor en cuanto a lo ambiental, social y económico. A lo largo de la historia hemos visto como este tipo de desastres han causado numerosas muertes y han dejando inhabitables lugares debido a los altos niveles de emisión radiactiva, hacen imposible la supervivencia humana y de cualquier ser vivo.

Pensando en las graves consecuencias que esto ocasionaría si no se tiene un control pleno en el manejo de emisión de los gases radiactivos que provocan estos tanques, y a su vez siendo conscientes en el impacto que este podría tener respecto a lo ambiental y los altos costo que conllevaría el intentar controlar un desastre de este tipo, se pensó una solución electrónica por medio de un PLC que calculara el nivel de radiactividad al cual se encontraba el tanque este a su vez diera lugar a la implementación de un software la cual permitiera manipular y almacenar la información capturada por el dispositivo y así mitigar cualquier anomalía que pudiera ocurrir en caso de que estos niveles superara los estándares de niveles de radiación permitidos.

Conocer a que niveles de radiación se encuentran los tanques era la principal problemática que se debía atacar, así mismo, se deseaba llevar un consolidado diario de estos niveles radiactivos, que estos datos obtenidos se almacenaran en una base de datos y se pudieran consultar de manera pertinente cuando alguna persona lo solicitara.

Definición de objetivos

Objetivo general

Desarrollar un sistema de gestión de radiactividad para la empresa AyC (Automatización y control).

Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento de requerimientos con el cliente y generar propuesta de desarrollo en base a estos.
- Generar diseño de la aplicación basados en los diagramas 4 + 1.
- Establecer conexión entre el sistema y el PLC.
- Extraer la información capturada por el PLC y agregarlos a una base de datos propia del sistema.
- Generar reportes de los datos obtenidos en formatos .xls y .pdf
- Crear backups de la información.

Alcance

En este documento se muestra el análisis y diseño del sistema de gestión de radiactividad en las cuales se implementaron las técnicas de ingeniería de software como levantamiento de requerimientos y vistas 4+1, el sistema se llevó a cabo mediante el framework .NET y como motor de base de datos MySQL 8.0.15.0, el sistema tendrá las siguientes opciones

- Control de usuario
- Configuración ip para la conexión con el PLC
- Visualización de los datos existentes en la base de datos
- Generación de reportes en formatos .XLS y .PDF
- Creación de backups de la base de datos
- Cálculo de radiactividad en base a los datos obtenidos desde el PLC

Metodología

En los proyectos de software es de gran importancia escoger una metodología, ya que es la que permitirá dar una serie de lineamientos y de aspectos a tener en cuenta por parte de los ejecutores del mismo, en aras de buscar la optimización y a su vez servir de guía para todas las fases del proyecto.

Podemos encontrar una gran variedad de metodologías para la realización del proyecto (Sinnaps, 2018), es importante que la selección de una de estas se concrete de la mejor manera posible ya que es vital que esta se adapte perfectamente al proyecto. Scrum es la metodología que se decide usar debido a sus características y todas las bondades que brinda dentro del equipo de trabajo y en la comunicación con el cliente, algo fundamental para la escogencia de Scrum son las entregas parciales totalmente funcionales del desarrollo y la posibilidad que las mismas estén sujetas a cambios, permitiendo esto que en el transcurso del proyecto se hagan todo tipo de correcciones y mejoras en pro de abarcar exitosamente los requerimientos dados por el cliente.

Otro factor que nos resulta muy importante en este proceso es la calidad del producto, hablamos de un aplicativo que será puesto en diferentes hospitales del país por lo tanto no puede dar lugar a errores ya que lo que se espera es facilitar el trabajo de las personas que se beneficiarán del producto, no de lo contrario.

Dentro del equipo de trabajo esta metodología nos resulta muy importante ya que define muy bien el rol que tiene cada participante dentro del proyecto, además con las reuniones diarias que propone Scrum(Scrum daily meeting) permite mejorar en los aspectos que sea necesario y continuar haciendo las cosas bien en lo que no se vea necesario mejorar.

Levantamiento de requerimientos

El levantamiento de requerimientos es el proceso en el cual se busca identificar las principales necesidades del cliente y de paso disminuir las diferencias entre los involucradas en el mismo, con el propósito de definir y analizar los requerimientos expresados por el solicitante (Tirado, 2012).

Historias de Usuario

Historia de usuario	
Número: 1	Nombre: Sistema de Login
Prioridad en Negocio:	Iteración Asignada: 1
Descripción: El sistema debe contar con un control de acceso, cada usuario debe contar con un usuario y una contraseña para poder realizar acciones sobre el mismo.	
Observaciones:	

Historia de usuario	
Número: 2	Nombre: Generación de conexión con PLC
Prioridad en Negocio:	Iteración Asignada: 1
Descripción: El sistema debe garantizar la conexión con el PLC y la sincronización de datos desde el dispositivo hacia el sistema.	

Observación: la conexión se debe realizar con base a la librería de UTRONIC, suministrada por el cliente.

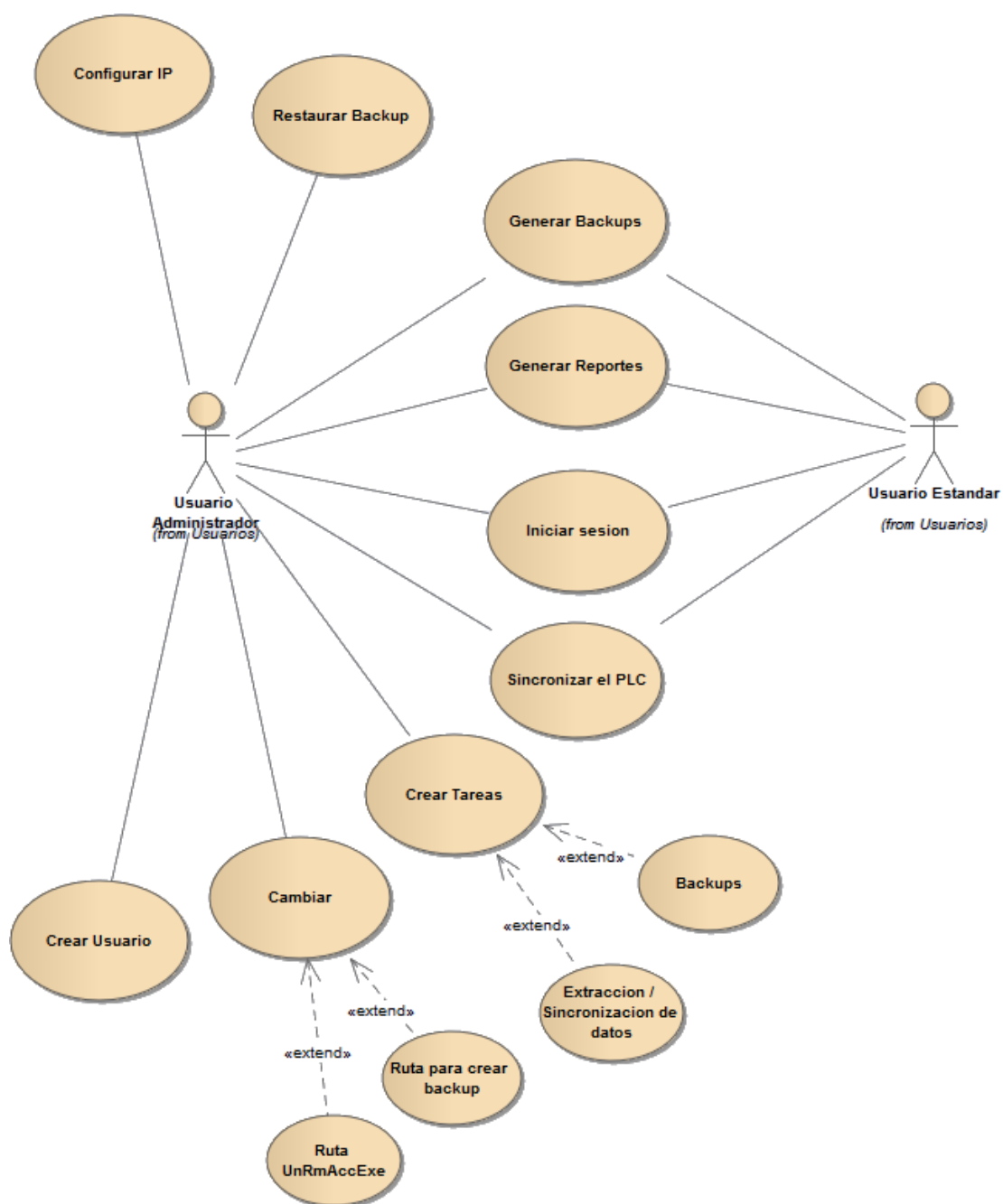
Historia de usuario		
Número: 3	Nombre: Generación de reportes	
Prioridad en Negocio:		Iteración Asignada: 1
Descripción: El usuario debe poder visualizar los datos obtenidos del PLC de una manera clara y legible, preferiblemente por medio de una tabla, además el sistema de proporcionar la opción de exportar estos datos en un reporte.		
Observaciones: Los reportes que se exporten, deben ser en formato Pdf y Xls.		

Historia de usuario		
Número: 4	Nombre: Creación Backups.	
Prioridad en Negocio:		Iteración Asignada: 1
Descripción: El sistema debe contar con una opción para que el usuario realice Backups de la base de datos, sin embargo, esta acción deberá ejecutarse automáticamente y de esta manera preservar la seguridad de la información.		
Observaciones:		

Diseño del sistema

Vista de escenarios (casos de uso)

Un caso de uso es una secuencia de transacciones que son desarrolladas por un sistema en respuesta a un evento que inicia un actor sobre el propio sistema. Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la funcionalidad y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/o otros sistemas (Barcos, 2017).



Descripción de caso de uso: iniciar sesión

Caso de uso #1 (iniciar sesión)	
Caso de uso	Iniciar sesión
Actores	Usuario administrador, usuario estándar

Propósito	Restringir el acceso a personas no autorizadas
Resumen	El siguiente caso de uso permite el acceso al sistemas solo a las personas autorizadas
Prerrequisito	N/A
Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El usuario ingresa su usuario y contraseña correspondiente	2. Si los datos son correctos el sistema direcciona a la vista del pantallazo principal del aplicativo
Curso alterno de los actores	
Acción 1: en caso de que el usuario ingrese datos incorrectos el sistema lanzará un mensaje de error y por consiguiente el usuario debe corregir los datos o cerrar el sistema.	

Descripción de caso de uso: generar reportes

Caso de uso #2 (generar reportes)	
Caso de uso	Generar reportes
Actores	Usuario administrador, usuario estándar

Propósito	Generar los reportes correspondientes a los datos existentes en la base de datos del sistema en formato .xls y/o .pdf.
Resumen	El siguiente caso de uso permite generar los reportes solicitados por el cliente de un tanque determinado o en una fecha específica
Prerrequisito	Iniciar sesión
Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El usuario presiona en los botones (reporte xls y/o reporte pdf)	2. Genera el reporte según su criterio de filtrado sea por fecha o por número tanque en los formatos requeridos por el usuario (xls, pdf).
Curso alternativo de los actores	
Acción 1: puede realizar cualquier otra funcionalidad existente en el sistema.	

Descripción de caso de uso: generar Backups

Caso de uso #3 (generar backups)	
Caso de uso	Generar backups

Actores	Usuario administrador, usuario estándar
Propósito	Generar un respaldo de la información existente en la base de datos del sistema.
Resumen	El usuario podrá generar backups que le permita respaldar toda la información existente en la base de datos.
Prerrequisito	Iniciar sesión
Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El usuario presiona en botón generar backup	2. Abre una ventana que le indica al usuario en que ruta específica del equipo desea guardar el backup.
Curso alternativo de los actores	
Acción 1: puede realizar cualquier otra funcionalidad existente en el sistema.	

Descripción de caso de uso: sincronizar PLC

Caso de uso #4 (sincronizar PLC)	
Caso de uso	Sincronizar PLC
Actores	Usuario administrador, usuario estándar

Propósito	Establecer la conexión con el PLC y capturar los datos existentes en este y posteriormente agregarlos a la base de datos propia del sistema.
Resumen	El siguiente caso de uso permite sincronizar al sistema con el PLC y agrega los nuevos datos capturados por el PLC a la base de datos del aplicativo actualizando la información que existe en ella.
Prerrequisito	Iniciar sesión
Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El usuario presiona el botón sincronizar datos del plc.	2. Recorre los datos capturados el PLC y los que no existan en la base de datos del sistema los va agregando.
Curso alternativo de los actores	
Acción 1: puede realizar cualquier otra funcionalidad existente en el sistema.	

Descripción de caso de uso: configurar IP

Caso de uso #5 (configurar IP)	
Caso de uso	Configurar IP

Actores	Usuario administrador
Propósito	Configurar la dirección ip y el puerto de conexión con el plc para establecer una comunicación entre el dispositivo electrónico y el equipo
Resumen	Se configura la dirección ip correspondiente al equipo donde está instalado el sistema y se establece la conexión con el plc para la captura de datos de los tanques de orina.
Prerrequisito	Iniciar sesión
Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El usuario presiona la opción (configurar IP y puerto de conexión con el PLC)	2. El sistemas abre una ventana con un mensaje de éxito o error respecto a la conexión del sistema con el plc según sea el caso
Curso alterno de los actores	
Acción 1: puede realizar cualquier otra funcionalidad existente en el sistema.	

Descripción de caso de uso: restaurar BACKUP

Caso de uso #6 (restaurar backup)	
Caso de uso	Restaurar backup
Actores	Usuario administrador
Propósito	Restaurar el backup de la base de datos en caso de ser necesario.
Resumen	En caso de pérdida de la información en la base de datos existe una opción de restaurar backup con el fin de recuperar los datos.
Prerrequisito	Iniciar sesión
Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El usuario presiona la opción (restaurar backup)	2. Recupera toda la información que existía en la base de datos siempre y cuando se haya realizado una generación de backup anteriormente.
Curso alternativo de los actores	
Acción 1: puede realizar cualquier otra funcionalidad existente en el sistema.	

Descripción de caso de uso: crear tarea para BACKUP

Caso de uso #7 (crear tarea para backup)
--

Caso de uso	Crear tarea para backup
Actores	Usuario administrador
Propósito	Generar backups de la base de datos de manera automática.
Resumen	En este caso de uso el usuario puede definir una hora del día para que el sistema genere de manera automática el backup correspondiente a la base de datos
Prerrequisito	Crear tareas
Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El usuario presiona la opción (crear tarea para backup)	2. El sistema arroja una ventana emergente con un mensaje indicando que a esta hora se generará de manera automática un backup de la base de datos diariamente.
Curso alterno de los actores	
Acción 1: puede realizar cualquier otra funcionalidad existente en el sistema.	

Descripción de caso de uso: crear tarea para extracción/sincronización de datos

Caso de uso #8 (crear tarea para extracción/sincronización de datos)

Caso de uso	Crear tarea para extracción/sincronización de datos
Actores	Usuario administrador
Propósito	Actualiza la base de datos con los datos más recientes capturados por el plc
Resumen	Realiza y sincronización y extracción de datos que existen en el plc y los agrega a la base de datos del sistema.
Prerrequisito	Crear tareas
Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El usuario presiona la opción (crear tarea para extracción/sincronización de datos)	2. El sistema arroja una ventana emergente con un mensaje indicando que a esta hora se sincronizará de manera automática sistema con el plc y extraerá los datos de este agregándolos a la base de datos del sistema.
Curso alterno de los actores	
Acción 1: puede realizar cualquier otra funcionalidad existente en el sistema.	

Descripción de caso de uso: cambiar ruta para generar backup

Caso de uso #9 (cambiar ruta para generar backup)	
Caso de uso	Cambiar ruta para generar backup
Actores	Usuario administrador
Propósito	Cambiar la ruta donde se desea guardar los backups generados.
Resumen	En este caso de uso el usuario puede definir la ruta donde se guardará el backup que se genera mediante el aplicativo.
Prerrequisito	Cambiar
Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El usuario presiona la opción (cambiar carpeta para backup)	2. El sistema abre una ventana emergente con el fin de definir el lugar donde guardaran los backups generados por el usuario.
Curso alternativo de los actores	
Acción 1: puede realizar cualquier otra funcionalidad existente en el sistema.	

Descripción de caso de uso: cambiar ruta Unrmaccexe

Caso de uso #10 (cambiar ruta Unrmaccexe)

Caso de uso	Cambiar ruta Unrmaccexe
Actores	Usuario administrador
Propósito	Cambiar la ruta donde se encuentra ubicado el aplicativo unrmaccexe
Resumen	En este caso de uso el usuario puede definir la ruta donde se guardará el backup que se genera mediante el aplicativo.
Prerrequisito	Cambiar
Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El usuario presiona la opción (cambiar ruta Unrmaccexe)	2. El sistema abre una ventana emergente con el fin de definir la ruta donde se encuentra el aplicativo unrmaccexe que se abrirá.
Curso alternativo de los actores	
Acción 1: puede realizar cualquier otra funcionalidad existente en el sistema.	

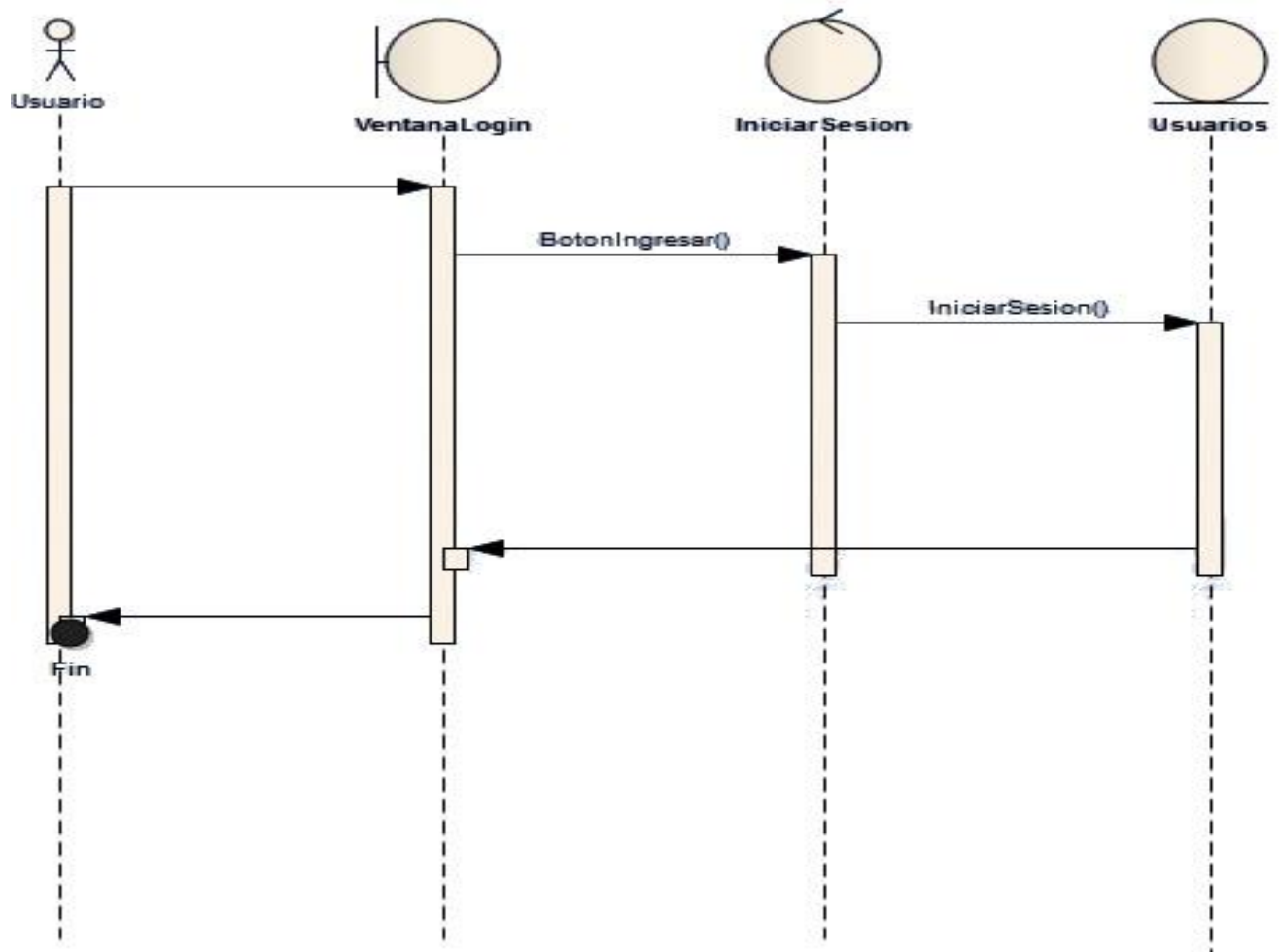
Descripción de caso de uso: crear usuarios

Caso de uso #11 (crear usuarios)	
Caso de uso	Crear usuarios

Actores	Usuario administrador
Propósito	Crear usuarios tipo administrador o estándar
Resumen	En este caso de uso el usuario administrador podrá crear nuevos usuarios para el manejo del sistema
Prerrequisito	Cambiar
Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El usuario presiona la opción (usuarios)	2. El sistema abrirá una vista correspondiente a la creación de usuarios esta vista solo estará habilitada para los usuarios administradores.
Curso alterno de los actores	
Acción 1: puede realizar cualquier otra funcionalidad existente en el sistema.	

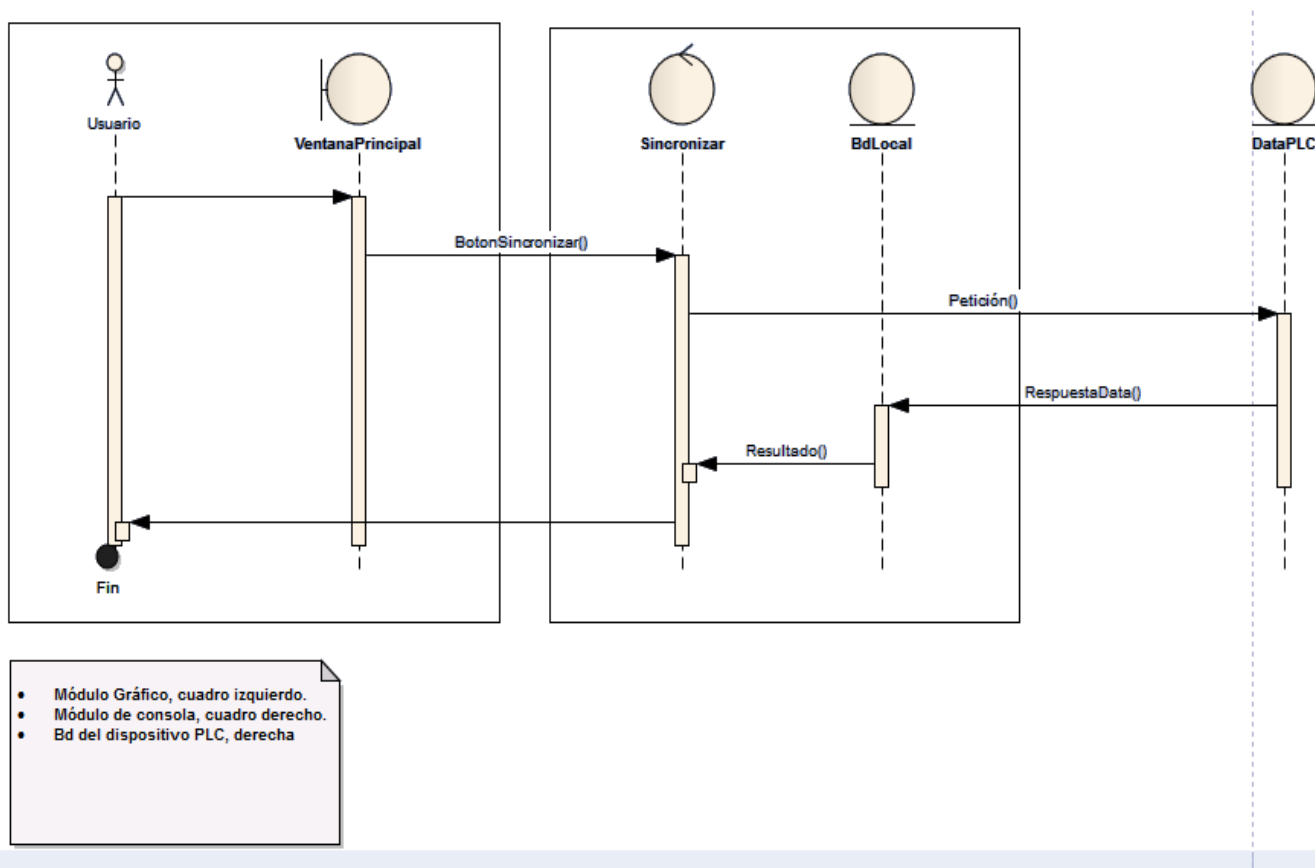
Vista de procesos (Diagramas de secuencia)

Diagrama de secuencia para el caso de uso login



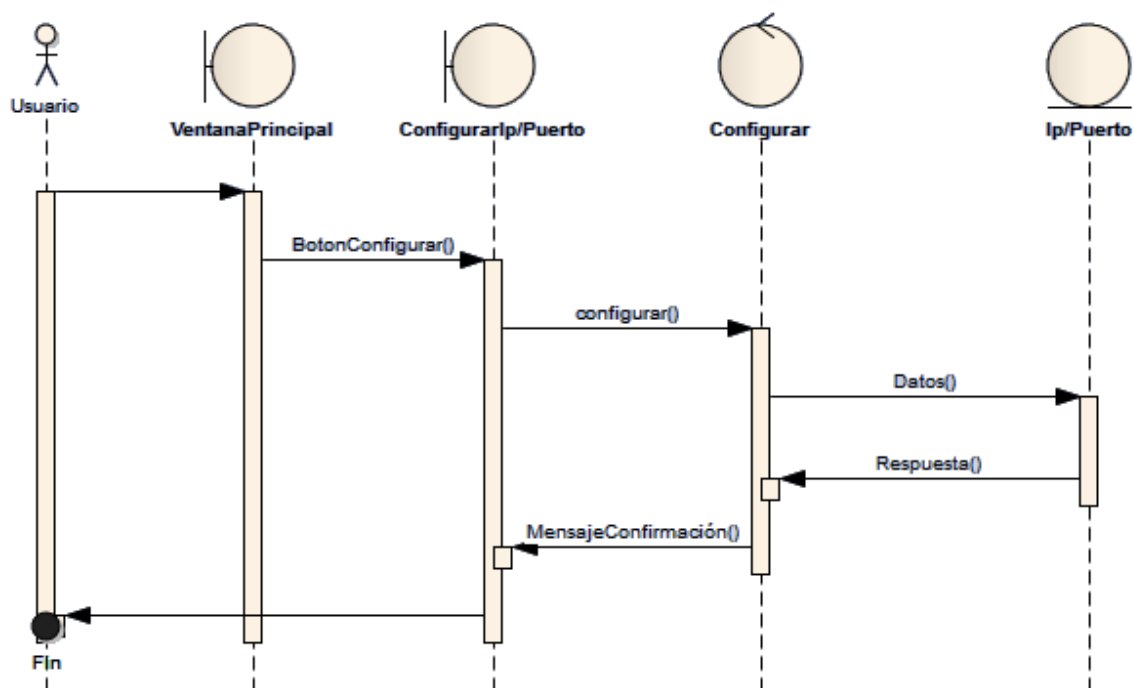
Descripción: Este diagrama representa la interacción que hay al momento de loguearse en el sistema, desde que se realiza la petición hasta que termina.

Diagrama de secuencia para el caso de uso sincronizar



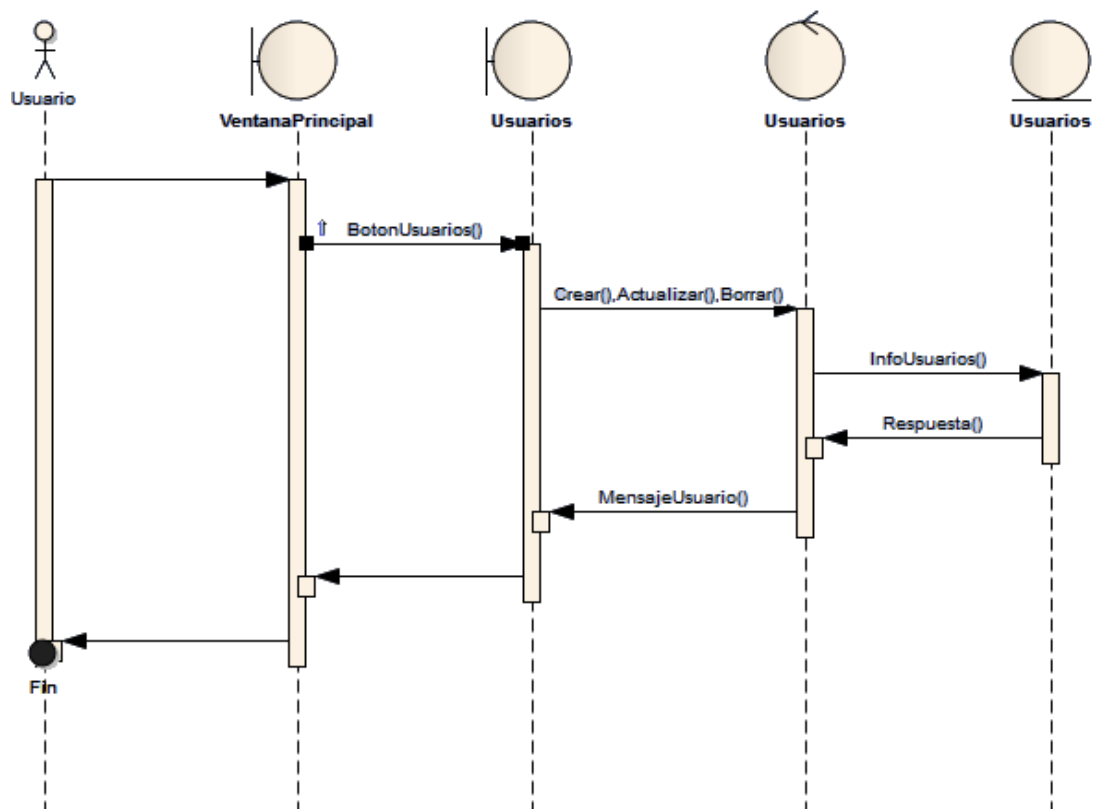
Descripción: Este diagrama representa el proceso de sincronizar, muestra cómo deben intervenir en él los módulos gráficos para la representación de los datos y el de consola el cual se debe encargar de toda la conexión con el PLC y la extracción y sincronización de datos al sistema.

Diagrama de secuencia para el caso de uso configurar



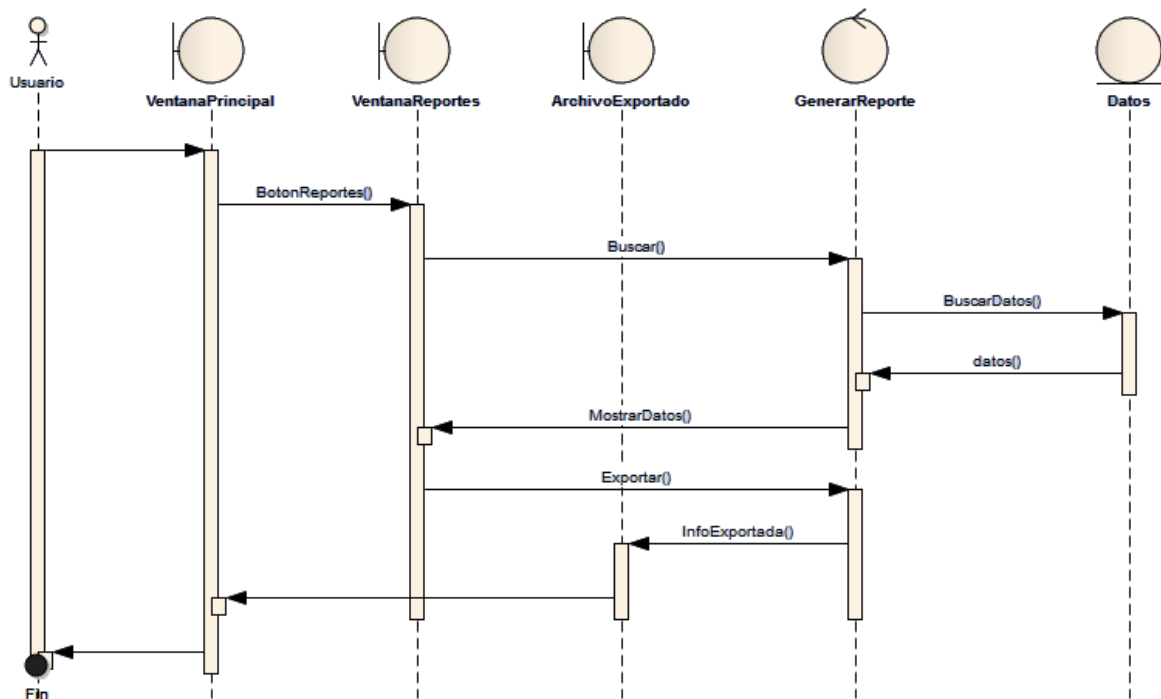
Descripción: Este diagrama representa el cómo el usuario puede realizar el proceso de configuración de la Ip y el Puerto, necesarias para la conexión con el PLC.

Diagrama de secuencia para el caso de uso crear usuarios



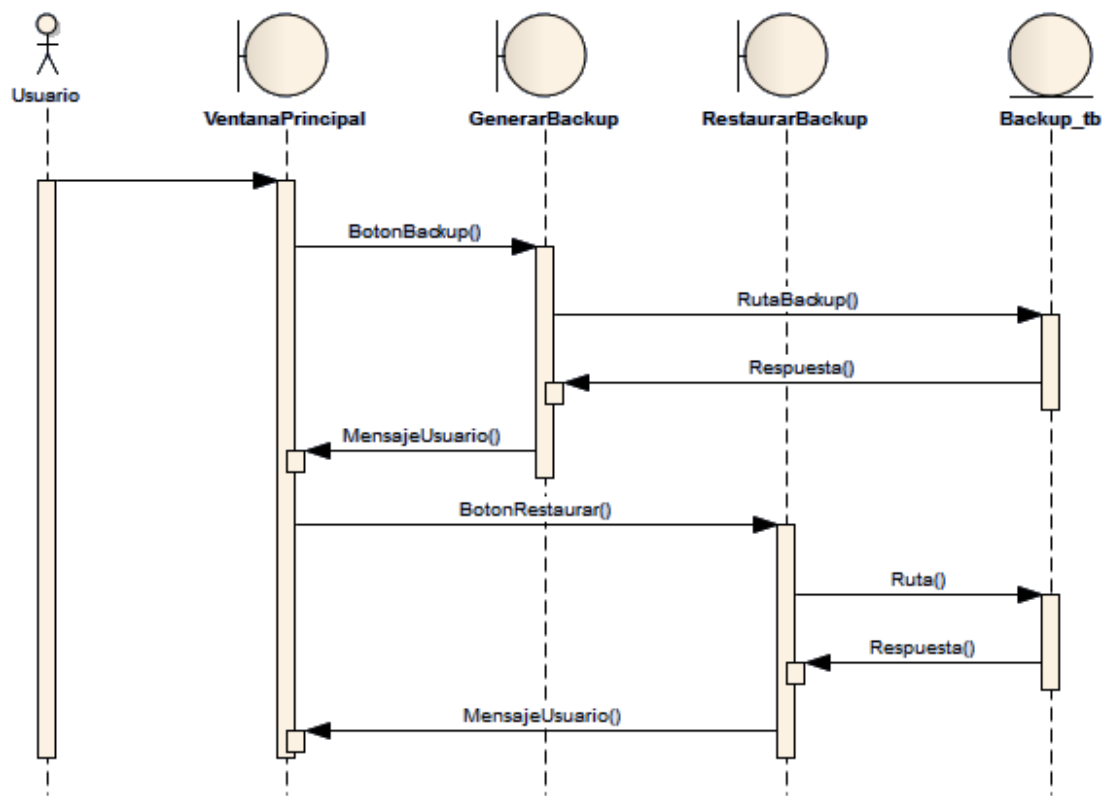
Descripción: Este diagrama representa la interacción entre usuario y sistema para realizar la gestión de usuarios del aplicativo, además de cómo se comunican entre sí las partes que intervienen dentro del proyecto.

Diagrama de secuencia para el caso de uso generar reportes



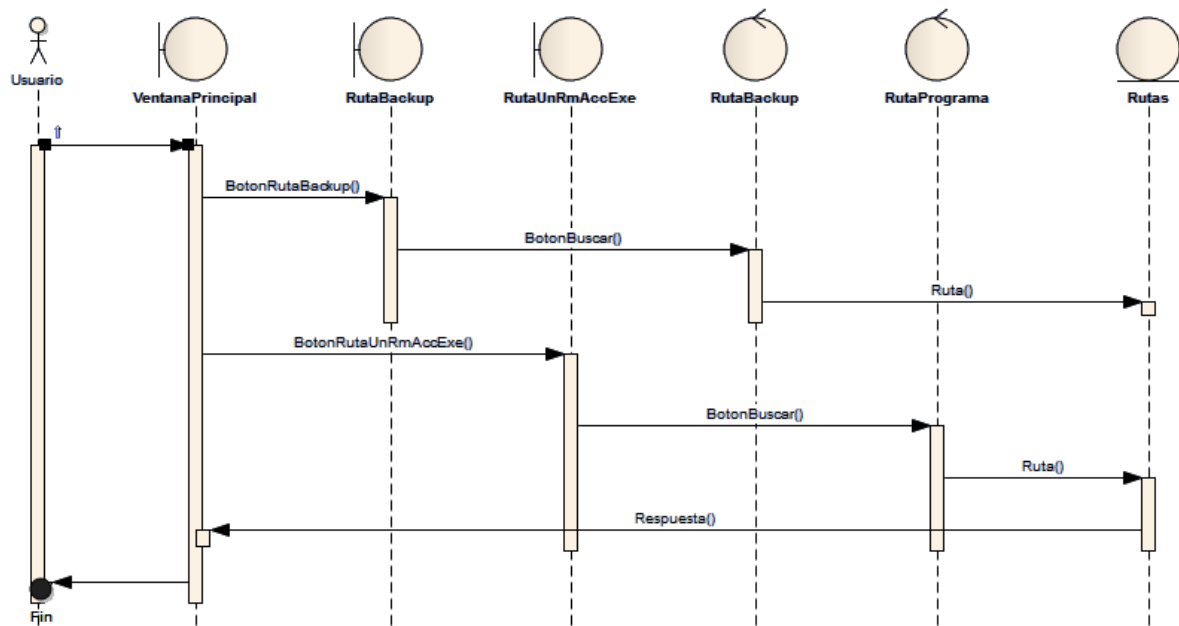
Descripción: Este diagrama representa el proceso de generación de reportes, la comunicación entre aplicación y base de datos para que se genere el reporte de manera exitosa.

Diagrama de secuencia para los casos de uso generar y restaurar Backups



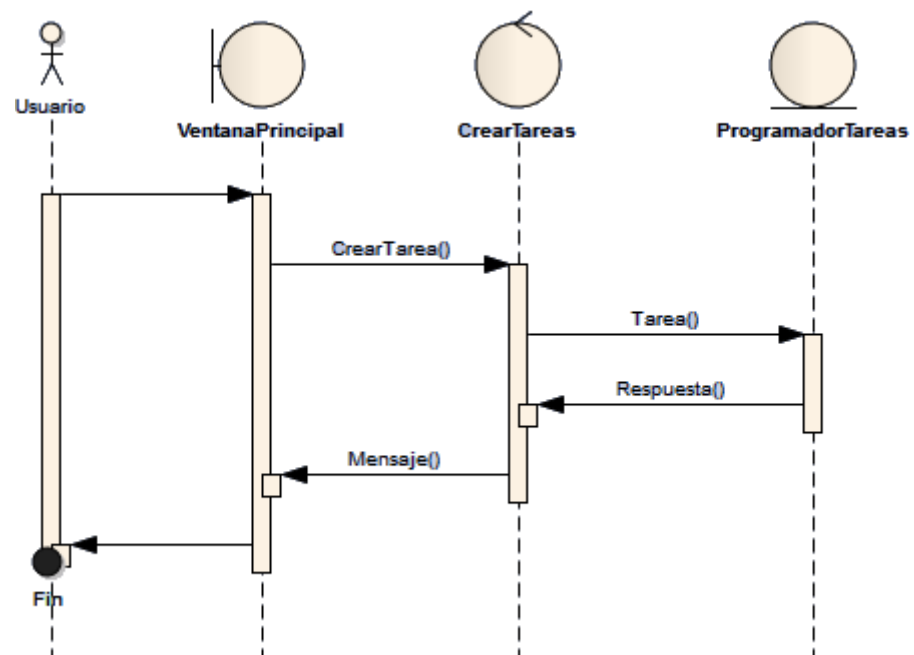
Descripción: Este diagrama representa el proceso de generación y restauración de los backups de la base de datos.

Diagrama de secuencia para los casos de uso relacionados con cambiar rutas



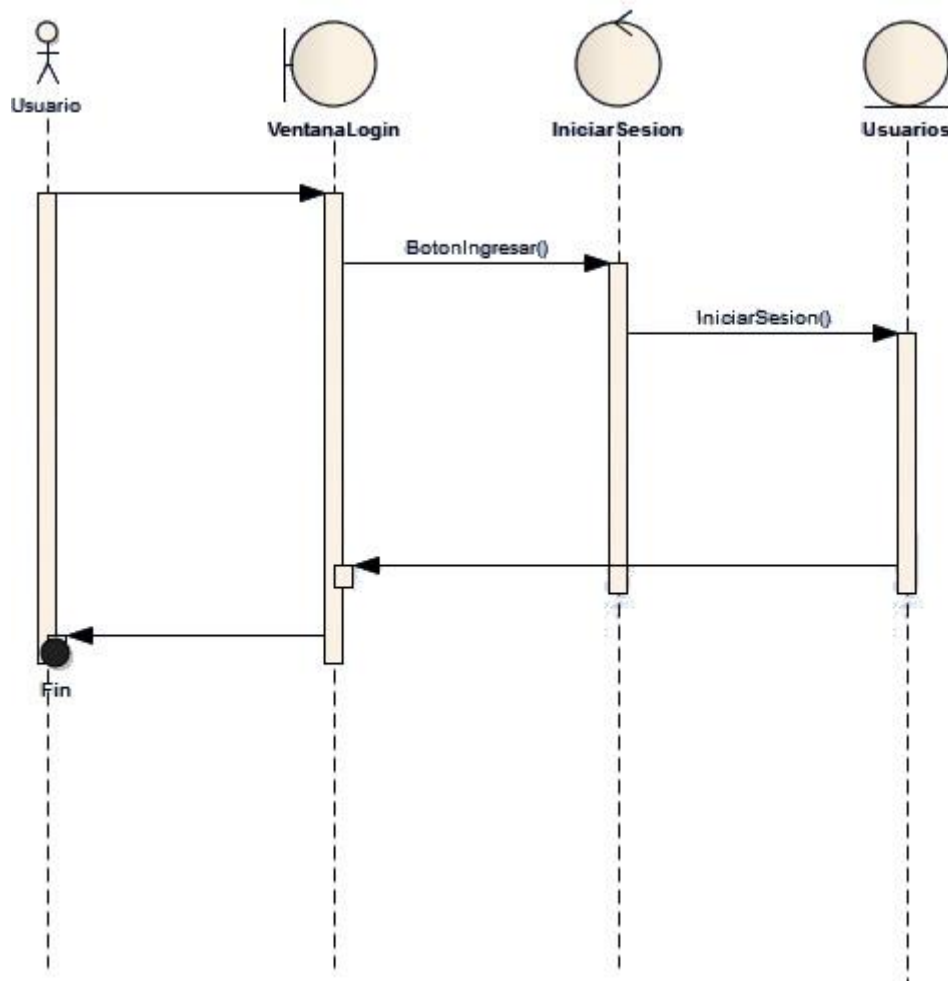
Descripción: El sistema debe almacenar varias rutas necesarias para varias de las funcionalidades que el aplicativo realiza, en este diagrama se muestra como es el proceso de creación de las mismas.

Diagrama de secuencia para los casos uso de crear tareas en el sistema



Descripción: Este diagrama representa el proceso de creación de tareas automáticas, necesarias en algunos de los procesos del aplicativo.

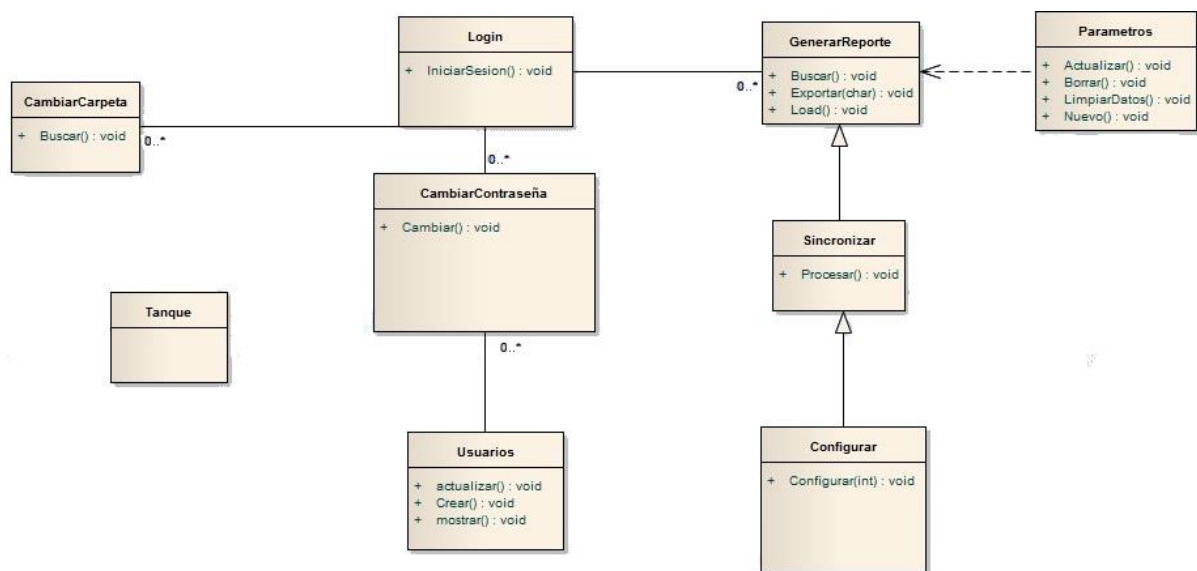
Diagrama de secuencia para el caso de uso Usuarios



Descripción: Este diagrama representa el proceso de login, incluyendo la comunicación entre vista y base de datos.

Vista lógica (Diagrama de clases)

El diagrama de clases ayuda a visualizar la relación existente entre las clases que se involucran en el sistema. Una clase es una descripción de varios objetos que comparten atributos, operaciones y métodos. Un diagrama de clases está compuesto por los siguientes elementos: Clase: atributos, métodos y visibilidad. Relaciones: Herencia, Composición, Agregación, Asociación y Uso (Lucidchart, 2017).

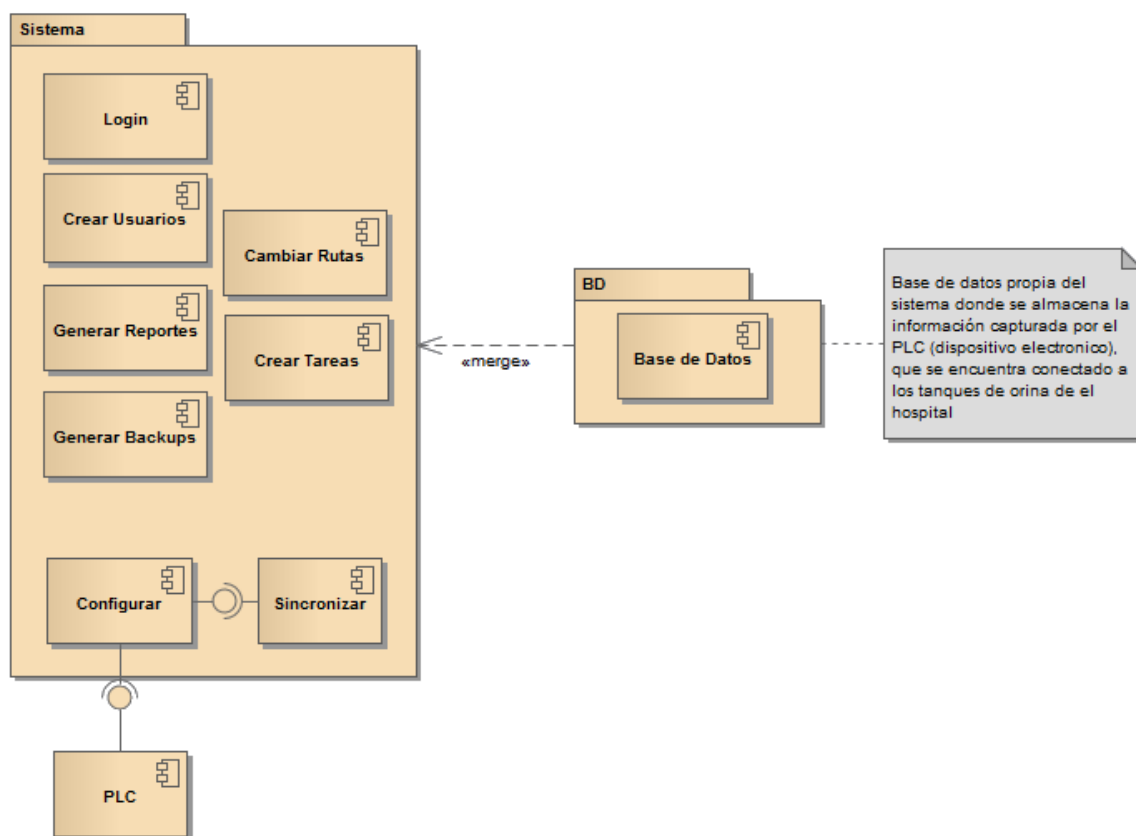


Descripción: Este diagrama cuenta con 9 clases, las cuales se ajustan a la tecnología de desarrollo que se utiliza (.Net), la distribución del proyecto con esta tecnología obedece a la creación de ventanas por cada proceso, estas ventanas en nuestro proyecto funcionan como clases y se relacionan como se puede visualizar en el diagrama.

Vista de desarrollo (diagrama de componentes)

Permite modelar un sistema de software dividido en componentes y este a su vez muestra las dependencias existentes entre ellos, en la mayoría de los casos suele ser usado para modelar en sí la arquitectura del sistema.

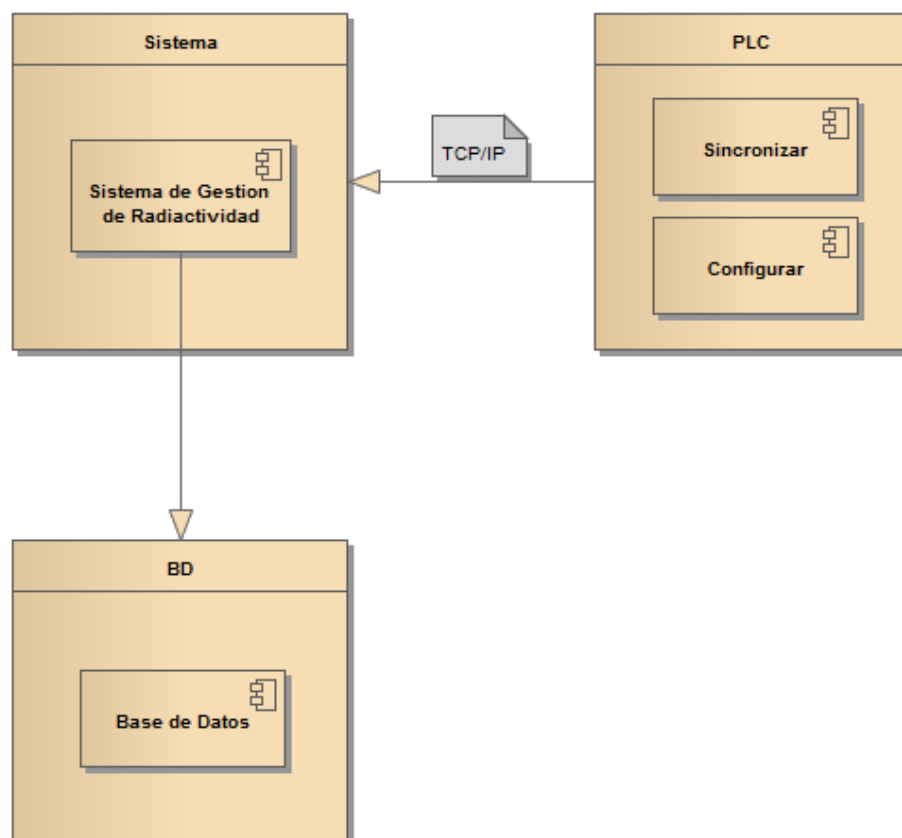
La vista de desarrollo está representada de la siguiente manera:



Descripción: En este diagrama se están representando los componentes que interactúan en el sistema de gestión de radiactividad, desde el dispositivo electrónico como lo es el PLC, hasta la base de datos y los módulos implementados en el aplicativo.

Vista física (diagrama de despliegue)

Los diagramas de despliegue (EcuRed, 2016) son los complementos de los diagramas de componentes que, unidos, proveen la vista de implementación del sistema. Describen la topología del sistema la estructura de los elementos de hardware y el software que ejecuta cada uno de ellos. Los diagramas de despliegue representan a los nodos y sus relaciones. Los nodos son conectados por asociaciones de comunicación tales como enlaces de red, conexiones TCP/IP.



Descripción: En este diagrama de despliegue se logra representa las interacciones entre las interfaces físicas que se usan para que el aplicativo funcione de manera correcta, desde las

funcionalidades del PLC (dispositivo electrónico), como las bondades ofrecidas por el framework (.NET) y la recolección de datos BD MySQL.

Plataforma de desarrollo

Introducción a .net(c#)

Es una plataforma para el desarrollo de software que fue lanzada por Microsoft con el objetivo de fusionar su amplio catálogo de productos, que va desde sus múltiples sistemas operativos hasta herramientas de desarrollo. Desde un punto de vista tecnológico, lo que se pretendía con la creación de .NET era poder desarrollar aplicaciones y sistemas que fueran independientes de la arquitectura física y del sistema operativo sobre el que se ejecutarán (Pellicer, 2017).

Es muy común decir que una aplicación está desarrollada en .NET, pero lo correcto sería decir que está construida sobre .NET usando alguno de los lenguajes de programación contenidos en la propia plataforma como son C#, C++, Visual Basic .NET o F#.

Para este caso en particular el lenguaje de programación sobre el cual se desarrolló el proyecto fue C# debido a su alta documentación y por las bondades que ofrece en cuanto aplicaciones de escritorio se refiere.

Características

- Programación Orientada a Objetos: La plataforma fue construida bajo el concepto del paradigma de programación orientada a objetos
- Soporte para múltiples lenguajes: Es una plataforma que soporta múltiples lenguajes de programación, esto es debido a la capacidad de herencia entre lenguajes que, junto con un sistema de tipado unificado, permite que pueda utilizarse distintos paradigmas

de programación, como lo es la programación funcional y/o la programación orientada a objetos.

- Fácil desarrollo basado en componentes: cuenta con una fácil implementación de componentes o biblioteca de componentes que comparten funcionalidades la unidad de código compartido por .NET es denominado ensamblado.
- Simplifica el despliegue de las aplicaciones: simplifica el despliegue de aplicaciones debido a que múltiples versiones de los ensamblados pueden coexistir en la misma máquina.
- Soporte para Biblioteca de Clases Base (Base Class Library): este framework (.NET) viene con un conjunto de bibliotecas de clases que proveen bloques básicos para construir aplicaciones, todas se proporcionan de manera consistente y están diseñadas bajo los principios de la POO.
- Implementación de varios tipos de aplicaciones: cuenta con una amplia biblioteca de Clases Base (*BCL*) que facilita la implementación de cualquier tipo de aplicación. Ya sean basadas en escritorio, aplicaciones Web, servicios Web, aplicaciones móviles entre otros.
- Interoperabilidad con código existente: La plataforma .NET tiene muy buen soporte para reutilizar componentes de software existentes que fueron escritos por tecnologías antiguas.
- Soporte para comunicación con Servicios Web: .NET Framework, ha tenido soporte para servicios web como una forma de realizar llamadas a procedimientos remotos basadas en Simple Object Access Protocol (*SOAP*) y *XML* y poder establecer una Arquitectura Orientada a Servicios (*SOA*).
- Modelo de seguridad mejorada: Tiene un mecanismo de seguridad integrada llamado Code Access Security (*CAS*). Este modelo de seguridad es ortogonal a los mecanismos

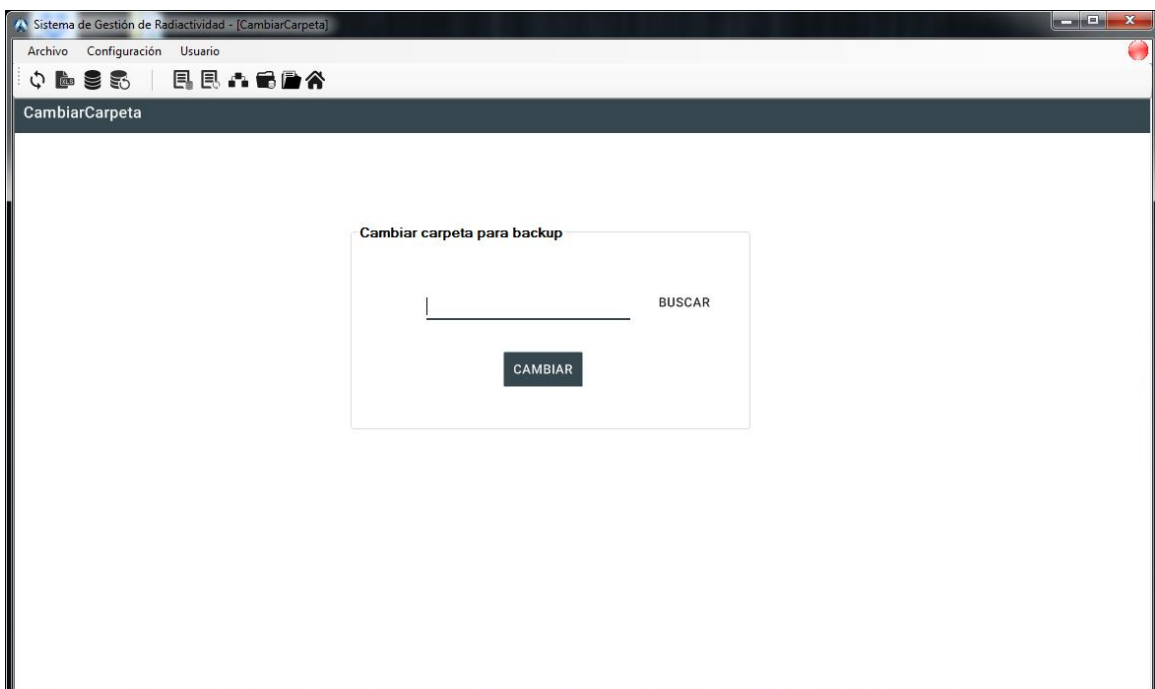
de seguridad proporcionados por el sistema operativo, como tokens de seguridad de Windows entre otros.

Mockups del desarrollo



A mockup of a login window. The window has a dark header bar with the title "Login" and standard window control buttons (minimize, maximize, close). Below the header, there are two input fields: "Usuario" (Username) and "Contraseña" (Password). Below these fields is a dark button labeled "INGRESAR" (Log In).

Descripción: Esta ventana hace referencia al login en donde cada usuario deberá ingresar sus credenciales y estas corresponder a la información alojada en la base de datos para poder hacer uso de la aplicación.



A mockup of a window titled "Sistema de Gestión de Radiactividad - [CambiarCarpeta]". The window has a menu bar with "Archivo", "Configuración", and "Usuario". Below the menu bar is a toolbar with various icons. The main content area has a dark header bar with the title "CambiarCarpeta". In the center of the window, there is a form titled "Cambiar carpeta para backup". The form contains a text input field, a "BUSCAR" (Search) button, and a "CAMBIAR" (Change) button.

Descripción: En esta ventana el usuario tendrá la posibilidad de modificar la ruta donde se almacenará el backup generado por el aplicativo de la base de datos.

Sistema de Gestión de Radiactividad - [Cambiar Contraseña]

Archivo Configuración Usuario

Cambiar Contraseña

Contraseña

Contraseña Actual

Nueva Contraseña

CAMBIAR CONTRASEÑA

Descripción: Esta ventana aplica para el cambio de contraseña para ingresar al aplicativo por parte del usuario.

Sistema de Gestión de Radiactividad - [Datos y reportes]

Archivo Configuración Usuario

Datos y reportes

Q # de tanque

jueves . 28 de noviembre de 2019 jueves . 28 de noviembre de 2019 Q Buscar

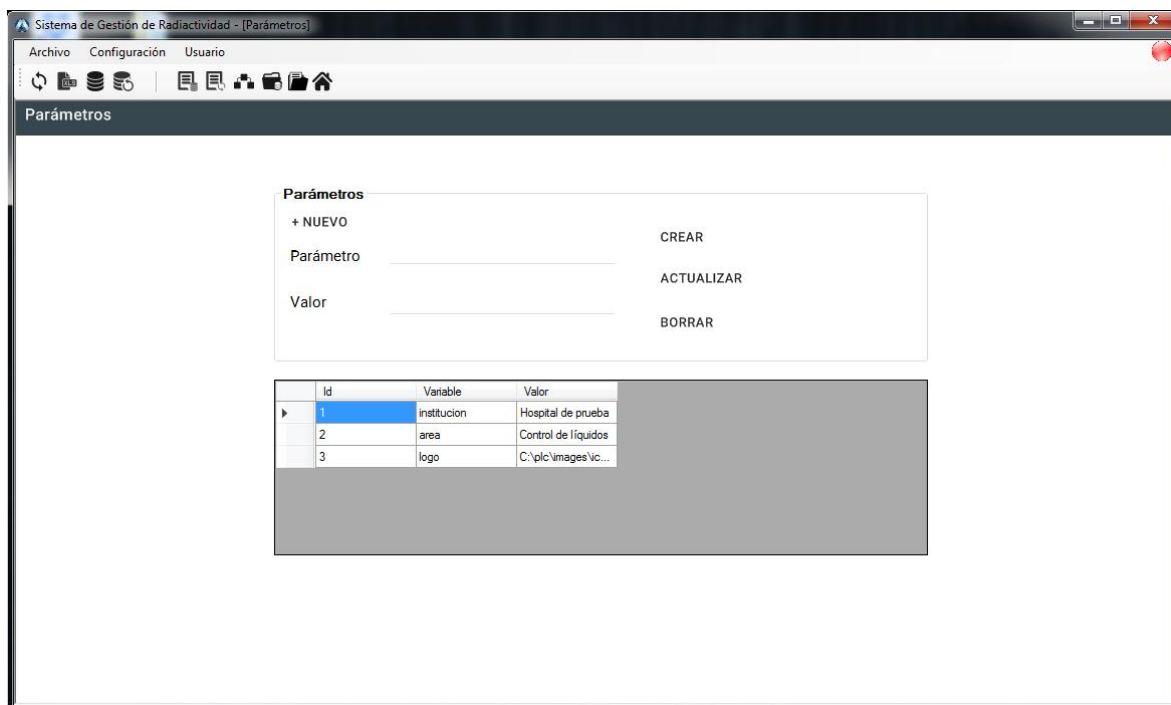
Eliminar filtros

Año	Mes	Día	Hora	Minutos	Litros vertidos [L]	Actividad medida [Bq]	Evento	Tanque
2019	4	8	14	30	0.00	707.00	Medición	2
2019	3	8	14	31	11.40	707.00	Evacuación	1
2018	4	8	14	31	12.20	707.00	Lavado	1
2019	3	8	14	33	0.00	0.00	Medición	1
2019	3	8	14	45	0.00	0.00	Medición	1
2019	3	8	14	49	10.60	0.00	Evacuación	2
2019	3	8	14	50	13.80	0.00	Lavado	2
2019	3	8	14	52	0.00	1279.00	Medición	2
2019	3	8	14	53	9.00	1279.00	Evacuación	1
2019	3	8	14	53	12.20	1279.00	Lavado	1
2019	3	8	15	2	0.00	Desconectado	Medición	1
2019	3	8	15	5	0.00	Desconectado	Medición	1

Tasa: 1.90E+06 Total radiación en orina(rango): Tasa de emisión proyectada a 1 año:

REPORTE EXCEL REPORTE PDF

Descripción: Esta interfaz permite visualizar los datos obtenidos mediante la sincronización del plc con el aplicativo, a partir de esta representación se puedan generar filtros y reportes en base a los mismos, es posible generar los reportes en formato pdf y xls.



Descripción: En la presente ventana se pueden cambiar las imágenes correspondientes a los logos de los reportes.



Descripción: Pantalla principal del aplicativo.

Sistema de Gestión de Radiactividad - [Usuarios]

Archivo Configuración Usuario

Usuarios

+ NUEVO

Usuario

Contraseña

Rol ☐ Admin ☐ Usuario

CREAR

ACTUALIZAR

BORRAR

Id	Usuario	Rol
3	tavo	Usuario

Descripción: esta ventana sirve para la creación de nuevos usuarios sea administrador o estándar.

Sistema de Gestión de Radiactividad - [Configurar Ip y Puerto]

Archivo Configuración Usuario

Configurar Ip y Puerto

Configurar IP y puerto de conexión

Dirección IP: 192.168.192.1

Puerto: 20000

CONFIGURAR

Descripción: en esta ventana se realiza la configuración necesaria para la conexión y sincronización con el pcl.

Información de la empresa

Razón Social:

Grupo Empresarial Táctica S.A.S

Nit: 900.429.462-7

Grupo Empresarial Táctica S.A.S es una empresa dedicada a desarrollar soluciones informáticas y de marketing digital que aporten valor al interior de las organizaciones de nuestros clientes.

Reseña histórica

En el año 2011 se constituyó la sociedad Grupo Táctica S.A.S., luego de más de 10 años de experiencia de trabajo independiente de uno de sus socios en el área de desarrollo de software. Conformada por dos socios, y con la intención de crear una sinergia de servicios y consolidar un portafolio de servicios con otras dos empresas que uno de los socios tenía, de ahí el nombre de **Grupo Empresarial**, sin embargo, esta visión de unidad no prosperó y continuamos solo con los servicios orientados al desarrollo de software especializado en el campo web. Posteriormente, producto de una constante exploración de las tendencias del mercado y de las necesidades de los clientes, incorporamos en nuestro portafolio los servicios de Marketing Digital y analítica web, que son los que al día de hoy ofrecemos.

Ubicación Centro Comercial Antonio Correa, local 201, Teléfono: 320 419 05 55

Web

tacticanet.com

Conclusiones

- Es importante controlar los niveles de radiación ya que un mal seguimiento de este tipo de sustancias que la liberan podría generar un aumento en los niveles normales y posiblemente genere una situación en donde la vida de muchas personas se puede ver comprometida.
- Llevar un control pleno en cuanto a los niveles de radiactividad donde se deposita los residuos urinarios de las personas en cualquier organización es un requisito fundamental para evitar desastres ambientales y sociales, dando prioridad a la integridad de las personas que conforman dicho ente.
- La utilización de metodologías ágiles en un proyecto de software resulta muy interesante y beneficioso gracias a todas las bondades que la misma proporciona, Sin embargo, lo que más interesa es la posibilidad de estar en constante comunicación con el cliente, siendo esto un factor neurálgico para el cumplimiento exitoso de un proyecto.
- El uso de nuevas tecnologías para la implementación de aplicaciones como son los framework (Ortiz, 2018), permite a los desarrolladores una rápida y eficiente implementación de código, hablando más en concreto a las facilidades que estos nos brindan, entre las características más sobresalientes está la de organizar el trabajo en equipo, compatibilidad con todos los navegadores.
- El correcto levantamiento de requerimientos es fundamental para la ejecución de un proyecto, la capacidad de análisis respecto a estos permitirá identificar de manera oportuna todos los factores relevantes que se relacionan con el proyecto, dando lugar a un desarrollo más eficiente orientado hacia los objetivos de los involucrados. (Boix, 2011)

Lista de referencias

- Barcos, J. A. (2017). *Casos de uso*. <https://sistemas.com/casos-de-uso.php>.
- Cooperativa.cl. (2011). *Niveles de radiación que puede soportar un ser humano*.
<https://www.cooperativa.cl/noticias/mundo/japon/conozca-los-niveles-de-radiacion-que-pueden-soportar-los-seres-humanos/2011-03-17/100457.html>.
- EcuRed. (2016). *Diagrama de despliegue*. https://www.ecured.cu/Diagrama_de_despliegue.
- Garces, C. H. (2018). *Tipos de radiactividad*. <https://ctaqui3c1.wordpress.com/tipos-de-radioactividad/>.
- Lucidchart. (2017). *Diagramas UML*. <https://www.lucidchart.com/pages/es/tutorial-de-diagrama-de-clases-uml>.
- MecaFenix. (2018). *Que es un PLC*. <https://www.ingmecafenix.com/automatizacion/que-es-un-plc/>.
- Ortiz, A. E. (2018). *Que es un framework*. <https://blog.hostdime.com.co/que-es-un-framework-informatica-programacion/>.
- Pellicer, P. (2017). *Que es .NET*. <https://www.emagister.com/blog/que-es-el-net-para-que-sirve/>.
- Rios, S. (2011). *Una alta exposición a la radiación dañaría la médula ósea y células de la sangre*. <https://www.20minutos.es/noticia/989350/0/efectos/salud/radiacion/>.
- Sinnaps. (2018). *Metodologías de un Proyecto*. <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-de-un-proyecto#:~:targetText=La%20metodolog%C3%ADa%20de%20un%20proyecto,en%20los%20resultados%20del%20mismo>.
- Tirado, W. E. (2012). *Levantamiento de requerimientos*.
<http://phigux.blogspot.com/2012/02/que-es-el-levantamiento-de.html>.
- Boix, J. P. (2011). *Unidades de medida de radiación*.
<http://www.terra.org/categorias/articulos/comprender-las-unidades-de-medida-de-la-radiacion>.
- Canaria, U. d. (2017). *Que es la radiactividad*. <https://www.ulpgc.es/sprlyupr/que-es-radiactividad>.